



**CONDIÇÕES MICROBIOLÓGICAS DE POLPAS CONGELADAS DE AÇAÍ
COMERCIALIZADAS EM MERCADOS PÚBLICOS DE SÃO LUÍS – MA**

**MICROBIOLOGICAL CONDITIONS OF AÇAÍ FROZEN PULPES MARKETED
IN PUBLIC MARKETS OF SÃO LUIS - MA**

¹Silvio Carvalho Marinho, ²Amanda Roberta Neves Mouta, ³Hérika Polyana Silva Martins Rabêlo, ⁴Gustavo Monteiro da Silva, ⁵Jethânia Glasses Cutrim Furtado

¹ Doutor em Ciências. Coordenação de Nutrição - Faculdade Estácio de São Luís; Coordenação de Nutrição - Faculdade Santa Teresinha, CEST. Rua Oswaldo Cruz, 1455, Centro - São Luís-MA, Brasil. CEP: 65020-250. E-mail: silviomarinho@yahoo.com.br

² Nutricionista. Faculdade Santa Teresinha - CEST, MA, Brasil.

³ Mestranda em Biologia Parasitária. Faculdade Estácio de São Luís, MA, Brasil.

⁴ Mestre em Saúde do Adulto e da Criança. Faculdade Estácio de São Luís, MA, Brasil.

⁵ Mestra em Química. Faculdade Estácio de São Luís, MA, Brasil.

RESUMO

O açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), é um fruto cuja composição é caracterizada por elevado teor de ácidos graxos poliinsaturados, fibras e compostos antioxidantes; apresentando sua polpa alta perecibilidade (a manipulação favorece a proliferação de micro-organismos e reações enzimáticas, principais responsáveis pela deterioração desse produto). O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de polpas congeladas de açaí comercializadas em mercados públicos de São Luís-MA. Tratou-se de um estudo transversal, com abordagem qualitativa, descritiva de campo e realização de análises microbiológicas em laboratório, além de ser fundamentado em pesquisas bibliográficas. A amostragem foi composta por 10 amostras congeladas coletadas em cinco mercados públicos entre agosto e setembro de 2017. Seguiu-se a metodologia recomendada pelo Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Food para a determinação do Número Mais Provável por mililitro (NMP/mL) de coliformes a 45°C; contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* sp. Na contagem de bolores e leveduras, a partir das diluições 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} e 10^{-4} procedeu-se as análises. Os resultados mostraram que todos os parâmetros se encontraram fora dos padrões previstos pela RDC n.º 12-ANVISA (BRASIL, 2001) e Instrução Normativa n.º 1 de 07/01/2000-MAPA (BRASIL, 2000). As amostras apresentaram contaminação por coliformes a 35°C e 45°C, além de bolores e leveduras; em duas, foram confirmadas *Escherichia coli*; não houve resultado positivo na pesquisa para *Salmonella*. Todas as amostras apresentaram altas contagens para bolores e leveduras. Nesse contexto, a situação requer elaboração e implementação de ações de fortalecimento de vigilância sanitária nesses locais.

Descritores: Euterpe; Saneamento de Mercados; Análise Microbiológica.

ABSTRACT

Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), is a fruit in which its composition is characterized by a high content of polyunsaturated fatty acids, fibers and antioxidant compounds, presenting its pulp high perishability (manipulation favoring the proliferation of microorganisms and enzymatic reactions, mainly responsible for the deterioration of this product). The aim of this work was to evaluate the microbiological quality of frozen açaí pulps marketed in São Luís-MA public markets. This was a cross-sectional study with a qualitative, field descriptive and microbiological analysis in the laboratory, besides being based on bibliographical research, RDC n. 12-ANVISA (BRASIL, 2001) and Instrução Normativa n 1, 07/01/2000-MAPA (BRASIL, 2000). Sampling was composed of 10 frozen samples collected in five public markets between August and September 2017. The methodology recommended by the Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Food was determined for the most probable number per milliliter (MPN/mL) of coliforms at 45°C; *Staphylococcus* coagulase positive and *Salmonella* sp. In the counts of molds and yeasts, from the dilutions 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} and 10^{-4} the analyzes were carried out. The results of the analyzes showed that all parameters evaluated were outside the standards established by national legislation. All samples showed contamination by coliforms at 35°C and 45°C, besides molds and yeasts; in two were confirmed *Escherichia coli*; there was no positive result in the *Salmonella* survey. Also, all samples showed high counts for molds and yeasts. In this context, the situation requires elaboration and implementation of actions to strengthen health surveillance in these places.

Descriptors: Euterpe; Market Sanitation; Microbiological Analysis.

INTRODUÇÃO

A Food and Agriculture Organization (FAO) tem demonstrado que a comercialização de produtos derivados de frutas cresceu relativamente nas últimas duas décadas, em nível mundial (SANTOS et al., 2012). O processamento de frutas para obtenção de polpas é uma atividade agroindustrial importante, na medida em que agrega valor econômico à fruta, evitando desperdícios e minimizando perdas que podem ocorrer durante a comercialização do produto *in natura* (BRUNINI et al., 2003).

O açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) é um fruto peculiar da região Amazônica, popularmente conhecido como: açaí-do-Pará, açaí-do-Baixo Amazonas, açaí-de-touceira, açaí-de-planta e açaí-verdadeiro, sendo o mesmo utilizado de inúmeras formas como planta ornamental (paisagismo), na construção rústica (de casas e pontes), como remédio (vermífugo e antidiarreico), na produção de celulose (papel Kraft), na alimentação (vinho ou suco, polpa processada e palmito), na confecção de biojóias (colares, pulseiras etc.), ração animal, adubo, entre outros. Entretanto, sua importância cultural, econômica e social está relacionada diretamente na produção de frutos e palmito (FARIAS NETO, 2010).

Em meados da década de 1990, a fruta era mais específica da região norte, hoje em dia, podemos encontrar o fruto na região nordeste, principalmente em dois estados: o Maranhão e a Bahia. Vale ressaltar, que essa expansão territorial se dar pela caracterização do fruto, sendo a principal a sua imagem exótica e natural, e suas qualidades nutricionais, tanto para a saúde e estética (FARIAS NETO, 2010). No Estado do Pará, se constitui como alimento básico da dieta dessa população. Sua composição é caracterizada por um elevado teor de ácidos graxos poliinsaturados, fibras e compostos antioxidantes (CAYRES et al. 2010).

Barcelos et al. (2017) relatam que nos últimos anos houve um incremento da demanda no mercado nacional, possivelmente, devido ao reconhecimento do seu valor nutricional, pois o açaí é rico em proteínas, fibras, lipídeos, vitamina E, e minerais. A produção tem acompanhado a demanda. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) revelam

que o açaí foi o produto da extração vegetal não madeireira que alcançou maior valor de produção recorde em 2016 no Brasil: R\$ 539,8 milhões, com safra de 1,1 milhão de toneladas naquele ano.

O açaí, possui uma cadeia produtiva que é deficiente no requisito de higiene, ou seja, o seu processo inicia desde a colheita dos frutos, passando por seu transporte, armazenamento e processamento (CAYRES et al., 2010). De acordo com Bueno et al. (2002) o açaí possui uma elevada carga microbiana associando a atividade enzimática do vegetal e valores do pH (5,0), resultando em uma elevada perecibilidade: um máximo de 12 horas de vida útil se conservado sobre refrigeração.

Os principais problemas de origem higiênico-sanitária que o fruto pode promover são os surtos alimentares e a doença de Chagas (PEREIRA et al., 2006). Contudo, as boas práticas agrícolas e de fabricação e manipulação do alimento acaba minimizando a probabilidade de contaminação microbiológica do açaí durante o processamento, contribuindo para a conservação do produto (FARIAS NETO et al., 2010).

No Brasil, os padrões microbiológicos para o açaí congelado e comercializado no país são estabelecidos tanto pela RDC nº12, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA (BRASIL, 2001), quanto pela Instrução Normativa nº1 de 07/01/2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA (BRASIL, 2000).

Cayres et al. (2010), relataram que as análises microbiológicas são de suma importância e indispensáveis para avaliar a presença de microorganismos, conhecer as condições de higiene em que os alimentos são preparados, os riscos que o alimento pode oferecer à saúde do consumidor e a vida útil do produto. Resultados de um trabalho realizado por esses autores demonstraram a ausência de *Salmonella* e *E. coli* em todas as amostras analisadas; já para as análises de bolores e leveduras, 15% das amostras estavam em desacordo com o parâmetro estabelecido pela legislação brasileira: máximo de 5×10^3 UFC/g.

Partindo desse princípio, é de suma importância estudar o tema em questão “comercialização da polpa de açaí nas feiras” devido os fatores

microbiológicos que o mesmo possui, por causa da manipulação inadequada do fruto, uma vez que esses fatores podem levar ao consumidor, aparecimento de casos graves como: infecção intestinal a casos crônicos: óbito (FREITAS, 2015; ETO et al., 2010).

No Maranhão, especialmente na cidade de São Luís-MA, o fruto é muito apreciado e popularmente comercializado em locais de grande circulação de transeuntes, tais como feiras e mercados públicos, sendo comum que famílias da zona rural tenham na produção e comercialização do produto sua única fonte de renda.

Nesse contexto, o estudo teve como objetivo geral, avaliar a qualidade microbiológica da polpa de açaí comercializada em mercados públicos da cidade de São Luís, Maranhão. Especificamente buscou-se determinar o Número Mais Provável por mililitro (NMP/mL) de coliformes a 45°C; verificar a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, proceder a pesquisa de *Salmonella* sp e a contagem de bolores e leveduras.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no período de agosto a setembro de 2017, no Laboratório de Microbiologia do Programa de Controle de Qualidade de Alimentos e Água da Universidade Federal do Maranhão (PCQA-UFMA) e de Microbiologia de Alimentos da Faculdade Estácio de São Luís.

Foram coletadas 10 amostras, adquiridas em cinco mercados públicos da cidade de São Luís - MA (Mercado Central, Vila Embratel, Cohab, Coroadinho e João Paulo), identificadas (P1 a P10) e acondicionadas sob refrigeração em caixa isotérmica, contendo gelo, para transporte e posterior análise.

Análises Microbiológicas

Procederam-se as análises: determinação do Número Mais Provável por mililitro (NMP/mL) de coliformes a 45°C, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* sp., segundo a metodologia recomendada pelo Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Food (VANDERZANT; SPLITTSTOESSER, 2001).

Preparo das amostras e diluições

De cada amostra de alimentos pesou-se asepticamente 25g da amostra e transferiu-se para um frasco contendo 225 mL de solução salina a 0,85% de NaCl (diluição 10^{-1}). A partir desta diluição, procedeu-se com as diluições sucessivas 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} .

Teste presuntivo para determinação do Número Mais Provável (NMP/mL)

A partir das diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} , inoculou-se com 1 mL três séries de três tubos de ensaio contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato e tubos de Durhan invertidos. Cada série correspondeu a uma das diluições decimais. Os tubos foram incubados em estufa bacteriológica a 35°C por 24/48 horas.

Prova confirmativa para a estimativa do Número Mais Provável de coliformes totais (NMP/mL)

Para a prova confirmativa de NMP/mL de coliformes totais, culturas dos tubos de ensaio positivos no Caldo Lauril foram transferidas para tubos de Caldo verde brilhante, com posterior incubação em estufa bacteriológica a 35°C por 24/48 horas. Os resultados foram expressos em NMP para coliformes a 35°C por mililitro (NMP/mL) através da Tabela de Hoskins.

Prova confirmativa para a estimativa do Número Mais Provável de coliformes a 45°C (NMP/mL)

Para a prova confirmativa de NMP/mL de coliformes a 45°C, as culturas dos tubos de ensaio positivos no Caldo Lauril Sulfato foram transferidas para tubos de Caldo *Escherichia coli*-EC, com posterior incubação em banho-maria a 45°C por 24/48 horas. Os resultados foram expressos em NMP para coliformes a 45°C por mililitro (NMP/mL) através da Tabela de Hoskins.

Identificação de *Escherichia coli*

A partir de cada tubo de ensaio positivo com Caldo *Escherichia coli* foram realizadas estrias nas placas de Petri com Agar EMB (Eosina Azul de Metileno) com auxílio de alça de níquel cromo e incubou-se a 35°C por 24 horas. Teve-se o cuidado de, durante a inoculação, não colocar muito material da amostra, afim de não superlotar as placas, proporcionando às colônias crescimento isolado. Transcorrido o tempo citado, verificou-se o crescimento de colônias com características de *E. coli*, ou seja, 2 a 3 cm de diâmetro, com

brilho metálico esverdeado ou com centro escuro. De cada placa correspondente a cada tubo, repicou-se de 2 a 3 colônias características para tubo com Agar Triptona de Soja (TSA) inclinado e incubando por 24 horas a 35-37°C. Foram realizadas em cada cultura de TSA, as provas bioquímicas com o Sistema de Identificação convencional.

Provas Bioquímicas

As colônias foram identificadas bioquimicamente através dos testes listados a seguir, que foram realizados a partir das cepas puras em TSA onde foram inoculados nos seguintes meios e incubados 35°C por 24h: - Ágar Citrato de Simmons: após o período de incubação as culturas que apresentaram viragem de coloração de verde para azul foram identificadas como positivas. No caso da *E. coli* o citrato é negativo. - Semi-agar meio SIM: observou-se a produção de gás sulfídrico (H₂S) e motilidade das colônias isoladas. - Teste do Indol: foram adicionadas gotas de reagente de Kovacs em cultura de meio SIM e verificou-se a formação de anel vermelho na superfície do meio de teste positivo. - Caldo Ureia: Verificou-se mudança de coloração laranja para rosa intenso em casos positivos. - VM-VP: adicionaram-se três gotas em caldo MR do indicador Vermelho de Metila em caso positivo evidenciou-se em anel vermelho. - Descarboxilação de lisina e Teste com Carboidratos (açúcares: Arabinose, Rafinose e Lactose): foi observado que depois da incubação por 24 a 48 horas, a lisina que permanece lilás configurava teste positivo e sua viragem de coloração era negativa.

Os carboidratos com os açúcares adicionados (arabinose, rafinose e lactose) que foram inoculados em cultura pura e submetidos a incubação por 24 a 48 horas, também tiveram seu meio modificado (positivo= coloração do meio amarela; negativo= coloração do meio rosa).

Contagem de Bactérias e Leveduras

A partir das diluições 10⁻¹, 10⁻², 10⁻³ e 10⁻⁴ procedeu-se as análises; pipetou-se alíquotas de 1mL de cada diluição para placas de Petri, logo em seguida adicionou-se a cada placa 15mL do Agar batata dextrose, previamente fundido, resfriado a 45°C e acidificado com o ácido tartárico. As placas foram

homogeneizadas com movimentos em forma de oito; deixou-se solidificar a temperatura ambiente e incubou-se as placas a 25°C/5 dias.

Após o período de incubação, considerou-se para contagem somente as placas da mesma diluição que apresentaram de 30 a 300 colônias. Em seguida, multiplicou-se a média das duas placas pelo fator de diluição correspondente, expressando o resultado em Unidades Formadoras de Colônias por grama ou mililitros (UFC/g ou mL).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise microbiológica das polpas de açaí comercializadas em São Luís-MA estão demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1. Análise microbiológica da polpa de açaí comercializada (n= 10) – São Luís, Maranhão, 2017.

Amostras	NMP de Coliformes a 35°C g ⁻¹	NMP de Coliformes a 45°C g ⁻¹	<i>Escherichia coli</i> em 25g	Outras Bactérias	UFC de Bolores e Leveduras g ⁻¹
P1	2400	2400	Ausência	<i>Serratia liquefaciens</i>	274x10 ⁴
P2	2400	2400	Ausência	<i>Serratia</i> sp	564x10 ⁴
P3	2400	2400	Ausência	<i>Serratia liquefaciens</i>	137x10 ⁴
P4	2400	2400	Ausência	<i>Serratia liquefaciens</i>	174x10 ⁴
P5	2400	2400	Ausência	<i>Serratia liquefaciens</i>	196x10 ⁴
P6	2400	2400	Presença	--	45x10 ⁴
P7	2400	1100	Ausência	<i>Serratia odorifera</i>	36x10 ⁴
P8	2400	1100	Ausência	<i>Serratia odorifera</i>	32x10 ⁴
P9	2400	1100	Presença	--	101x10 ⁴
P10	2400	2400	Ausência	<i>Serratia odorifera</i>	111x10 ⁴

Verificaram-se que todas as amostras possuíram altas contagens para coliformes a 35°C e a 45°C, estando impróprias para o consumo. Por outro lado, em apenas uma amostra foi detectada a presença de *Escherichia coli*; outras bactérias identificadas foram as do gênero *Serratia*. *E. coli* e *Serratia*, são bacilos gram-negativos que pertencem à família *Enterobacteriaceae*, caracterizada por agrupar bactérias que habitam a microbiota normal dos intestinos de seres humanos e animais (como *E. coli*), e ainda bactérias do solo e água (ALTHERTUM, 2015). Em todas as amostras ocorreram contagens para bolores e leveduras. Não foi detectada a presença de *Salmonella* em nenhuma amostra.

Em trabalho desenvolvido por Oliveira e Santos (2011), os autores observaram que os testes microbiológicos revelaram ausência para coliformes totais (a 35°C), coliformes termotolerantes (a 45°C) e *Salmonella* e contagem de $2,0 \times 10^2$ UFC/g para bolores de leveduras. Esses resultados evidenciam que a polpa se encontrava de acordo com as especificações exigida pela legislação brasileira.

Eto et al. (2010) ao analisarem 6 diferentes marcas de polpas e mix de açaí congelados e 10 amostras de polpas de açaí respectivamente, relataram ausência de *Salmonella* spp, em estudos realizados na cidade de São Carlos-SP e João Pessoa-PB. Os resultados desses autores estão em conformidade com os achados do presente estudo. Também, verificaram ausência de *Salmonella* e coliformes a 35°C e 45°C em todas as marcas de polpas de açaí.

Jay (2005) ressalta que alimentos que possuem *Salmonella*, devem ser descartados, em virtude da periculosidade desse micro-organismo, pois o mesmo se constitui em um dos problemas mais alarmantes de saúde pública no mundo.

Santos et al. (2016) analisando 20 amostras de polpas congeladas em São Paulo, relataram a presença de *Serratia* sp. em 15% do total. No presente estudo bactérias desse gênero encontraram-se em 8, das 10 amostras pesquisadas. Santos et al. (2016) destacam que *Serratia* sp. é um agente de infecção nosocomial, de trato urinário e infecções intestinais e intoxicação alimentar (podendo ter sido originada do solo ou água).

Barros et al. (2008) relataram que a contaminação microbiológica do açaí pode ocorrer por diversas razões: o substrato é propício para o crescimento dos contaminantes; a razão entre a superfície da fruta em contato com o ar e o peso da polpa é considerável (polpa de pequena espessura - 1 mm); a palmeira de açaí cresce em meios tropicais muito úmidos e quentes, o que é propício ao crescimento de micro-organismos e de insetos; a falta de cuidado durante a colheita e o transporte da fruta é a origem de contaminação suplementar pelo contato com superfícies contaminadas (solo, plásticos, recipientes, etc.).

Freitas (2015) analisaram parâmetros microbiológicos e microscópicos de polpas de açaí, comparando aos parâmetros previstos na legislação brasileira; em relação à contagem de bolores e leveduras duas marcas apresentaram inconformidade com os padrões exigidos pela legislação, com resultado de $2,2 \times 10^3$ e 5×10^3 UFC/g. No presente estudo, todas as amostras encontraram-se contaminadas.

Vale ressaltar, que a legislação brasileira vigente que fixa limites para bolores e leveduras em polpa de frutas é a Instrução Normativa nº. 1, de 07 de janeiro de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), sendo máximo 5×10^3 /g para polpa *in-natura*, congelada ou não, e 2×10^3 para polpa conservada quimicamente e/ou que sofreu tratamento térmico (MAGRO, 2006). Nesse sentido, as amostras do presente estudo encontram-se fora desse parâmetro. Porém, a Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que apresenta o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, não menciona a contagem de bolores e leveduras em polpa de frutas (FAZIO, 2006).

Entretanto, a presença de bolores e leveduras, pode ser considerada um indicativo de práticas inadequadas durante a produção do açaí. Assim, é importante ressaltar a necessidade de um controle rigoroso da cadeia do frio, uma vez que esses micro-organismos podem ser responsáveis pela deterioração do produto, causando também perdas econômicas significativas à cadeia produtiva (CAYRES et al., 2010).

Cohen (2009), trabalhando com polpas de açaí, encontraram valores de bolores e leveduras acima do padrão da legislação vigente, nota-se que não foi diferente em nosso estudo, pois os valores encontrados estão acima da recomendação. Por outro lado, Pereira et al. (2006) relataram a presença de bolores e leveduras dentro dos parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Agricultura.

Segundo Rodrigues (2005), altas contagens de bolores e leveduras indicam sanitização pobre no processamento do alimento ou uma seleção inadequada da matéria-prima introduzindo produtos contaminados. Eles são indicadores de uma má técnica de processamento e falha na higiene da planta processadora. A alta contagem pode indicar também possível presença de micotoxinas que podem apresentar riscos à saúde.

Pode-se observar que as contagens de bolores e leveduras encontradas no presente estudo foram menores do que aquelas verificadas por: Sereia (2005), que detectou, em média, de $5,3 \times 10^2 \pm 318,91$ UFC g⁻¹ e $1,0 \times 10^2 \pm 92,87$ UFC g⁻¹, e Marchini et al. (2007), os quais encontraram valores entre $1,0 \times 10^1$ UFC g⁻¹ e $1,7 \times 10^4$ UFC g⁻¹ (Ceará), $1,0 \times 10^1$ UFC g⁻¹ a $3,0 \times 10^2$ UFC g⁻¹ (Piauí). Paradoxos com a presente pesquisa.

Estudo realizado com polpas de frutas congeladas por Santos et al. (2008) demonstraram que oitenta e oito amostras (89,8%), apresentaram contaminação por bolores e leveduras, sendo que as contagens variaram de <10 até $6,2 \times 10^4$ UFC.g⁻¹. Não foi diferente com a presente pesquisa.

Em comparação a outras polpas, em estudo realizado por Dantas et al. (2012), com objetivo de avaliar a qualidade microbiológica de polpas de frutas diversas comercializadas na cidade de Campina Grande-PB, baseada na quantificação de bolores e leveduras, coliformes a 35°C e 45°C, *Staphylococcus* e verificação da presença de *Salmonella* sp, os autores observaram que os resultados obtidos para coliformes a 45°C demonstraram que apenas uma amostra tinha um valor de 3,6 NMP/g, estando, portanto acima dos padrões estabelecidos pelo regulamento técnico RDC nº 12, de 02/01/2001 que preconiza valor máximo de 10^2 NMP.g⁻¹ (BRASIL, 2001). Para coliformes a 35°C, o estudo de Dantas et al. (2012) relatou valores que

variaram de 3 a 3,6 NMP/g, evidenciando que não estavam sendo satisfeitas as condições de higiene e sanitificação dentro dos padrões requeridos ao processamento de alimentos. Na presente pesquisa os dados foram acima do recomendando.

Ausência de coliformes a 35°C e a 45°C também foi observada por Silva (2001) e por Antonioli et al. (2005), ao avaliarem as características microbiológicas de abacaxi minimamente processado.

Pinheiro et al. (2005), ao avaliarem a qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em Fortaleza, detectaram a presença de coliformes a 35°C e 45°C nas amostras de goiabas, mangas, mamões e melões minimamente processados, indicando ter ocorrido contaminação dos mesmos durante a manipulação ou o armazenamento.

Xisto et al. (2012), relataram que as contagens de coliformes totais compreenderam o intervalo de < 3 a 4 NMP/g. Para coliformes a 45°C, 100% das amostras apresentaram contagens < 3 NMP/g atendendo aos padrões da legislação em vigor.

Com base nos resultados, é de sua importância a elaboração e implementação de ações de fortalecimento do segmento de alimentos por meio da articulação entre o poder público, prefeitura, sistemas de vigilância sanitária em saúde e associação de ambulantes no comércio informal de alimentos comercializados nas feiras de São Luís-MA. Nesse sentido, reitera-se a importância de repensar os treinamentos ofertados aos vendedores de alimentos nas feiras, afim de que sejam efetivos para que os mesmos cumpram as recomendações básicas de higiene.

CONCLUSÃO

Nas condições da presente pesquisa as análises microbiológicas mostraram que as amostras apresentaram-se contaminadas. A principal hipótese para essa justificativa seria a falta de condutas apropriadas no processo de manipulação dos alimentos por partes dos vendedores.

Condições microbiológicas de polpas congeladas de açaí comercializadas em mercados públicos de São Luís – MA | MARINHO, S. C., MOUTA, A. R. N., RABELO, H. P. S. M., SILVA, G. M., FURTADO, G. C.

REFERÊNCIAS

- ALTHERTUM, F. (Ed.) **Microbiologia**. 6. ed. São Paulo: Atheneu, 2015.
- ANTONIOLLI, L.R.; BENEDETTI, B.C.; SOUZA FILHO, M.S.M.; BORGES, M.F. Efeito do hipoclorito de sódio sobre a microbiota de abacaxi 'Perola' minimamente processado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, 157-160, 2005.
- BARCELOS, I.B.; VALIATTI, T.B.; ALMEIDA, F.K.V.; PRAZERES, P.F.L.; CALEGARI, G.M.; SILVA, W.M.C.; SOBRAL, F.O.S.; ROMÃO, N.F. Qualidade microbiológica de polpas de açaí comercializadas no município de Ji – Paraná, Rondônia. **UNICIÊNCIAS**, v. 21, n. 1, p. 21-24, 2017.
- BARROS, J. C.; SANTOS, P.A.; ISEPON, J.A; SILVA, J.W.; SILVA, M.A.P. Obtenção e avaliação de licor de leite a partir de diferentes fontes alcoólicas. **GI Sci Technol**, v. 4, n. 1, p. 27-33, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 1 de 07/01/2000. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 de jan. de 2000.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 janeiro de 2001.
- BRUNINI, M.A.; OLIVEIRA, A.L.; VARANDA, D.B. Avaliação da qualidade de polpa de goiaba Paluma, armazenada a -20°C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n.3., p. 394-396, 2003.
- BUENO, S. M.; GRACIANO, R.A.S; FERNANDES, E.C.B.; GARCIA-CRUZ, C.H. Avaliação da qualidade de polpas de frutas congeladas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 61, n. 2, p. 121-126, 2002.
- CAYRES, C. A.; PENTEADO, K. S.; SOARES, C. M. Avaliação microbiológica de polpa de açaí congelada comercializada na cidade do Rio de Janeiro. I **Congresso do Instituto Nacional de Frutos Tropicais**, 2010.
- DANTAS, L.R.; ROCHA, A.P.T.; ARAÚJO, A.S.; RODRIGUES, M.S.A.; MARANHÃO, T.K.L. Qualidade microbiológica de polpa de frutas

Condições microbiológicas de polpas congeladas de açaí comercializadas em mercados públicos de São Luís – MA | MARINHO, S. C., MOUTA, A. R. N., RABELO, H. P. S. M., SILVA, G. M., FURTADO, G. C.

comercializadas na cidade de Campina Grande, PB. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.2, p.125-130, 2012.

ETO, D.K.; KANO, A.M.; BORGES, M.T.M.R.; BRUGNARO, C.; CECCATO-ANTONINI, S.R.; VERRUMA-BERNARDI, M.R. Qualidade microbiológica e físico-química da polpa e mix de açaí armazenada sob congelamento. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 69, n. 3, p. 304-310, 2010.

FARIAS NETO, J.T.; VASCONCELOS, M. A. M.; SILVA, F. C. F. **Cultivo, processamento, padronização e comercialização do açaí na Amazônia**. Instituto Frutal – Fortaleza, 2010.

FAZIO, M.L.S. **Qualidade Microbiológica e Ocorrência de Leveduras em Polpas Congeladas De Frutas**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2006.

FREITAS, B. Características Físico-químicas, Bromatológicas, Microbiológicas e Microscópicas de Polpas de Açaí (*Euterpe oleraceae*) Congeladas do Tipo B. **Journal of Applied Pharmaceutical Sciences – JAPHAC**, v. 2, n. 2, p. 2-13, 2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Agência IBGE. **Safra de açaí foi de 1,1 milhão de toneladas em 2016**. Dados divulgados em 21/09/2017. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/16821-safra-de-acai-foi-de-1-1-milhao-de-toneladas-em-2016.html>> Acesso em: 3 fev. 2018.

JAY, J.M. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed. São Paulo: Artmed, 2005.

MAGRO, N. G. D.; COELHO, S.R.M.; HAIDA, K.S.; BERTÉ, S.D.; MORAIS, S.S. Comparação físico-química de frutos congelados de *Butia eriospatha* (Mart.) Becc. do Paraná e Santa Catarina – Brasil. **Revista Varia Scientia** v. 06, n. 11, p. 33-42, 2006.

MARCHINI, L.C.; SODRÉ, G.S.; MORETI, A.C.C.C.M.; OTSUK, I.P. Conteúdo microbiológico de méis de *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) dos Estados do Ceará e Piauí. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.64, n.1, p.3942, 2007.

Condições microbiológicas de polpas congeladas de açaí comercializadas em mercados públicos de São Luís – MA | MARINHO, S. C., MOUTA, A. R. N., RABELO, H. P. S. M., SILVA, G. M., FURTADO, G. C.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C. Processamento e avaliação da qualidade de licor de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) **Rev Inst Adolfo Lutz**, v. 4, n. 70, São Paulo, p. 534-41, 2011.

PEREIRA, J.M.A.T.K.; OLIVEIRA, K.A.M.; SOARES, N.F.F.; GONÇALVES, M.P.J.C.; PINTO, C.L.O.; FONTES, E.A.F. Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Viçosa- MG. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.17, n.4, pag.437-442, out./dez. 2006.

PINHEIRO, N.M.S.; FIGUEIREDO, E.A.T.; FIGUEIREDO, R.W.; MAIA, G.A.; SOUZA, P.H.M. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em Fortaleza. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, p. 153-156, 2005.

RODRIGUES, P.M. **Microbiologia dos Processos Alimentares**. São Paulo: Varela, 2005.

SANTOS, C. A. A.; COELHO, A. F. S.; CARREIRO S. C. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 28, n. 4, p. 913-915, 2008.

SANTOS, D.T.; BATALHA, M.O.; PINHO, M. A evolução do consumo de alimentos na China e seus efeitos sobre as exportações agrícolas brasileiras. **Rev. Econ. Contemp.**, vol. 16, n.2, maio/ago. 2012.

SANTOS, B.A.S.; CAMPOFIORITO, M.C.M.C.; PINTO, J.L.F.P.; PENTEADO, S.H.N.W.; FONSECA, F.L.A.; GEHRKE, F.S. Análise microbiológica de polpas de açaí comercializadas na cidade de São Paulo. **Rev. Bras. Anal. Clin.**, 2016.

SEREIA, M.J. **Caracterização físico-química, microbiológica e polínica de amostras de méis orgânicos e não orgânicos produzidos por *Apis mellifera* L. (*Hymenoptera: Apidae*)**. 2005. 115f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Produção Animal) - Universidade Estadual de Maringá, 2005.

SILVA J. E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2001.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3. ed. Washington: American Public Health Association, 2001.

Condições microbiológicas de polpas congeladas de açaí comercializadas em mercados públicos de são luís – MA| MARINHO, S. C., MOUTA, A. R. N., RABÉLO, H. P. S. M., SILVA, G. M., FURTADO, G. C.

XISTO, A. L. R. P.; BOAS, E. V. B. V.; NUNES, E. E. Manutenção da qualidade microbiológica de melancia minimamente processada. **J. Biotec. Biodivers.** v.3, n.2, p.15-20, 2012.